International Science Journal of Engineering & Agriculture
2022; 1(2): 23-39
https://isg-journal.com/international-science-journal-of-engineering-agriculture/
doi: 10.46299/j.isjea.20220102.3
ISSN: 2720-6319

INTERNATIONAL SCIENCE GROUP

Analysis of the state of modern scientific opinion on the issue of organizing passenger transportation by various modes of transport

Dolia Olena[1]

[1] Department of Information Control System (ICS), Kharkiv National University of Radio Electronics, Kharkiv, Ukraine

Email address:

Olena.dolya@ukr.net

To cite this article:

Author's Name. Paper Title. *International Science Journal of Engineering & Agriculture.* Vol. 1, No. 2, 2022, pp. 23-39. doi: 10.46299/j.isjea.20220102.3.

Received: 05 15, 2022; **Accepted**: 05 16, 2022; **Published**: 06 01, 2022

Abstract: The scientific research is carried out on the issue of determining current global trends in approaches to the organization of passenger transportation in the operation of various types of transport. The latest publications reflecting the study of the process of passenger transportation by routes of various types of communication were taken into account. It is established that scientists identify many tasks and problems in the organization of passenger transportation. These tasks include determining vehicle schedules, protecting passengers 'health while driving, ensuring certain conditions for passengers' comfort before flights start, and many others. Problematic issues include, among other things, the following: driving time, the quality and impact of Station service, the organization of interaction between Station service vehicles, the safety component of the transportation process, determining the impact of service comfort when determining the method of transportation, and others. From the analysis, it is determined that the issue of passenger organization is relevant and is being studied for the processes of passenger transportation from urban to intercontinental routes, and such issues are relevant for all types of transport. It can be noted that the issues of Ecology and passenger Health Protection have recently gained popularity and are considered by scientists when studying the conditions of passengers ' stay in the cabin when receiving transportation services. To a large extent, recently the attention of scientists has been drawn to the issue of establishing the comfort of passenger service before traveling at the stages of booking/buying tickets, waiting for a flight on the territories of airports or railway stations. An opinion is expressed about the influence of such comfort on the subconscious decision-making of passengers in determining the method of Transportation. It is noted that the level of Organization of passenger service is a significant factor in planning the station load. Based on the results of the literature analysis, the following conclusions were obtained: the issues of organizing passenger transportation are relevant, the study of the integrated functioning of the passenger transportation system is relevant and implemented by modeling such processes, mathematical, computer and other simulation models are used in such simulations. When conducting computer simulations, among other things, resistance factors determine the time and comfort of riding..

Keywords: Passenger transportation, route, efficiency, quality.

Аналіз стану сучасної наукової думки до питання організації перевезень пасажирів різними видами транспорту

Доля Олена[1]

[1] Факультет комп'ютерних наук, кафедра інформаційних управляючих систем, Харківський національний університет радіоелектроніки пр. Науки, 14, м. Харків, 61166, Україна.

Email address:
Olena.dolya@ukr.net

Анотація: Наукове дослідження проведено до питання визначення сучасних світових тенденцій у підходах до організації перевезень пасажирів при експлуатації різних видів транспорту. До уваги було прийнято новітні публікації, що відображають дослідження процесу перевезень пасажирів маршрутами різного типу сполучення. Встановлено, що у питанні організації перевезень пасажирів науковці виділяють багато задач та проблем. До таких задач можна віднести питання визначення розкладів руху транспортних засобів, охорони здоров'я пасажирів під час їздки, забезпечення певних умов комфортності пасажирів до початку рейсів й багато інших. До проблемних питань можна віднести, у тому числі й такі: час їздки, якість й вплив станційного обслуговування, організацію взаємодії транспорту привокзального обслуговування, безпекову складову перевізного процесу, визначення впливу комфортності обслуговування при визначенні способу пересування та інші. З проведеного аналізу визначено, що питання організації пасажирів є актуальним й вивчається для процесів перевезень пасажирів від міських до міжконтинентальних маршрутів й такі питання є актуальними для всіх видів транспорту. Можна зазначити, що питання екології та охорони здоров'я пасажирів останнім часом набули популярності й розглядаються науковцями при дослідженні умов перебування пасажирів в салоні під час отримання послуги з переміщення. Значною мірою, останнім часом увагу науковців привернуло питання встановлення комфортності обслуговування пасажирів до їздки на етапах бронювання/купівлі квитків, очікуванні рейсу на територіях аеропортів чи вокзалів. Висловлено думку про вплив такої комфортності на підсвідоме прийняття рішень пасажирами у питання визначення способу пересування. Зазначено, що рівень організації обслуговування пасажирів вагомим фактором при плануванні станційного навантаження. З результатами проведеного аналізу літератури отримано такі висновки: питання організації перевезень пасажирів є актуальним, дослідження комплексного функціонування системи пасажирських перевезень актуальні й реалізуються шляхом моделювання таких процесів, при проведенні таких моделювань використовуються математичні, комп'ютерні та інші імітаційні моделі. При проведенні комп'ютерного моделювання, у тому числі, факторами опору визначено час та комфортність їздки.

Ключові слова: Пасажирські перевезення, маршрут, ефективність їздки, якість.

---

1. Введення

Організація перевезень пасажирів є актуальним питанням сучасної науки та практики. Це питання розглядали вчені у підході до значної кількості складових такого процесу. Можна визначити, що науковцями було приділено увагу питанням планування розкладів руху, часу очікування засобів транспорту на зупинках/вокзалах, врахування впливу на параметри перевезень факторів швидкості, якості та вартості їздки. Можна визначити, що на даному етапі розвитку наукової думки у питаннях організації перевезень пасажирів різними видами транспорту науковцями розглядається багато складових такого процесу як сумісно так і окремо одним від одного. Тому дослідження переведень пасажирів є актуальним питанням сучасної науки.

2. Сучасні наукові дослідження пасажирських перевезень авіаційним транспортом

Сучасний стан наукової думки в питаннях дослідження параметрів пасажирських перевезень, встановлення взаємних зв'язків між такими параметрами доводять необхідність визначення майбутніх кількісних показників обсягів перевезень пасажирів. Розв'язання задач із визначення характеристик пасажиропотоку є актуальним завданням сучасної науки й полягло в мету значної кількості досліджень. Результати роботи доводять, що такі питання є актуальними для всіх видів транспорту при розгляді різних перевезень, від міських до міжконтинентальних.

В роботі Bao, Y., Yi, D., Xiong, T., Hu, Z., & Zheng, S.

(2011) [1] проведено порівняльне дослідження гібридної лінійної та нелінійної моделі моделювання для прогнозування авіаційних перевезень. В роботі авторами було здійснено вибір моделі для проведення відповідних розрахунків параметрів пасажиропотоків. Запропоновано обрати модель із найменшими параметрами дисперсії можливих варіантів розрахунку. Результати демонструють, що значного покращення можна досягти за допомогою гібридної лінійної та нелінійної структури, зокрема, гібридної структури із урахування багатофакторності відповідного розрахункового параметру. Авторами Rodríguez-Doncel, V., Santos, C., & Casanovas, P. (2014) [2] в роботі визначається важливість регулярності сполучень, недопущення невиконання рейсів й наслідки таких невиконань для пасажирів.

Математичне моделювання пасажиропотоків висвітлено в роботі авторів Marie-Sainte, S. L., Saba, T., & Alotaibi, S. (2019) [3]. Автори обрали підхід із математичного моделювання із одночасним використанням методів прогнозування лінійної регресії із використанням в цій моделі нейронних мереж. Автори зазначають, що питання розрахунків параметрів пасажиропотоку є базовим завданням для планування діяльності не лише авіаперевізника, а й в діяльності аеропорту. Зазначено, що урахування можливих відхилень від розрахункових параметрів пасажиропотоків при розробленні стратегії функціонування авіаційно галузі перевезень є обов'язковою частиною для ефективного управління процесом в умовах можливих ризиків. До аналогічних результатів у дослідженні прийшли й автори Dang, Y. Li, W. -. (2010) [4], якими в дослідженні було використано мережний підхід при вирішенні задач дослідження. На думку авторів мережне моделювання й аналіз характеристик мереж є фактором впливу на напрями пересувань пасажирів авіаційною мережею, а також на кількісні характеристики таких пересувань.

Авторами роботи Jing He, J., Xu, L., Ning Guo, X., & Hu, Y. (2021) [5] розглянуто фактори якості сервісного обслуговування, як такі фактори що впливають на кількість відправлень пасажирів з аеропорту. Авторами отримано висновки, що якість обслуговування пасажирів є фактором прийняття рішення при виборі способу переміщення пасажирами. Такий вибір, на думку авторів, пасажири робили не лише між аеропортами, а й між видами транспорту. Визначено, що частка пасажирів приймає рішення при плануванні поїздки опираючись певною мірою на комфортність їздки, а інші параметри вважає другорядними. Згадане дослідження проведено в Китаї та має на меті визначити вплив підвищення комфортності обслуговування в аеропортах на кількість пасажирів, які скористаються послугами таких портів. Багатофакторність моделей із визначення кількості пасажирів авіаційних перевезень розглянуто в роботі авторів Liang, X., Guo, Z., Zhang, Q., Yang, M., & Wang, S. (2020) [6]. Результатом роботи обрано ентропійний підхід до моделювання настання прийняття рішень пасажирами при виборі способу їздки. Авторами Huang, F., Peng, J., You, M. (2016) [7] в роботі отримано висновки, що мережа авіакомпаній має обмеження для пасажирів, які подорожують, що призводить до того, що розподіл довжини групової подорожі більш узгоджується з розтягнутим експоненційним розподілом. Час інтервалу поїздки пасажира задовольняє усічений розподіл по степеневому закону, а не розподілу по степеневому закону. Тим часом, свята мають великий вплив на пасажирів, які подорожують. Зокрема, під час свята весни, літніх канікул та національного свята кількість пасажирів набагато більше, ніж в будь-який інший час. В роботі Ida, Y. (1993) [8] розкрито питання авіаційної мобільності пасажира залежно від відстані між аеропортом та місцем життєдіяльності пасажира. Reyna, O. S., De La Mota, I. F. (2018) в роботі [9] звернули увагу, що важливо враховувати кількість інформації, яка створюється може бути нелегкою для аналізу безпосередньо пасажирами. Визначено, що складно подана інформація про характеристики (умови) перельоту може призвести до прийняття рішення про скасування намірів пасажира в отриманні таких послуг.

У певний час науковці отримали можливість встановлення впливу епідемій на стан авіаційних пасажирських перевезень. Afaq A., Gaur L., Singh G., Dhir A. (2021) в роботі [10] висловили, що COVID-19 епідемія завадила подорожам і змінила очікування авіапасажирів, що сильно вплинуло на авіакомпанії, вплинувши на діяльність, пов'язану з туризмом. Автори Zuo, P., Li, H., Liu, W., & Liu, D. (2010) в роботі [11] розглянули питання охорони здоров'я пасажирів під час надання послуг перевізниками, а саме важливість якісного кондиціонування повітря.

Багатофакторність вимог до якості авіаційних перельотів описано в роботі Niu, W. (2019) [12]. Автором висловлено, що інтелектуальні авіаційні транспорті системи із використанням штучного інтелекту є найближчою перспективою у розвитку галузі. Таке комплексне рішення автором запропоноване для вирішення не лише технічних завдань пов'язаних із безпосереднім процесом експлуатації авіаційного транспорту, а й для прийняття рішень у питаннях регулювання таких з урахуванням вимог пасажирів. Комплексність і взаємопов'язаність параметрів в системах авіаційного пасажирського транспорту розкрито в роботі авторів Dang Y., Song S. (2013) [13].

Sharma H. K., Kumari K., Kar S. (2019) в роботі [14] зробили короткострокове прогнозування авіапасажирів на основі гібридного грубого набору та моделі подвійного експоненціального згладжування Для цього використано грубу теорію множин у моделюванні прогнозування часових рядів. У цій роботі ми використовували для прогнозування модель подвійного експоненціального згладжування. Класична модель була вдосконалена за допомогою техніки грубого набору. Удосконалений метод подвійного експоненціального згладжування використано для даних часових рядів без будь-яких статистичних

припущень. Запропонований метод застосовано до туристичного попиту з набору даних пасажирів авіаперевезень встановлено, що точність прогнозування запропонованої моделі є кращою, ніж у класичної моделі. Valutytė, R. (2020) в роботі [15] зазначає про необхідність урахування набутого досвіду при настанні стану погіршення умов перевезень із дотриманням прав пасажирів та авіаперевізників. Авторами Bravo, A., Vieira, D. R., & Ferrer, G. (2021) в роботі [16] визначено, що при виборі пасажиром способу пересування має значення вплив фактору довіри моделі засобу транспорту. Для автора дивно, що у нашу сучасну та насичену інформацією епоху багато людей все ще бояться літати, а для тих, хто боїться літати, вибір авіаквитка та відповідного літака, як очікується, буде важливим питанням. У цій статті автором запропоновано й використана методологія для моделювання досвіду покупки авіаквитків без міток, щоб з'ясувати, чи не можуть люди, які бояться літати, несвідомо змінити свій вибір залежно від параметрів квитка. Результати свідчать й про наявність несвідомих факторів впливу на прийняття рішень не лише від самого квитка, а й від марки літака.

Автори Raheja D., Zhong, Z. W. (2018) визначали залежність кількості пересувань пасажирів на авіаційному транспорті від економічних характеристик розвитку суспільства та інфраструктури міста [17]. Розкрито зв'язок причинності між валовими внутрішніми продуктами та повітрям пасажиропотоком. Висловлено, що економічна діяльність країни дозволила багатонаціональному бізнесу та людям подорожувати. Розкритий причинно-наслідковий зв'язок між авіапасажирським перевезенням та внутрішнім валовим продуктом використовуючи методологія коінтеграції Йогансена-Юзеліуса та тест причинно-наслідкової зв'язку Грейнджера для аналізу цього зв'язку. Емпіричні результати показують не довгостроковий інтеграційний зв'язок Також надано обґрунтовані докази на підтримку гіпотези зростання міст під впливом авіації. Значення повітряних пасажирських перевезень підтверджує важливість розвитку аеропорту та необхідність підтримки місцевої інфраструктури аеропорту. Отже, щоб міста підтримували регіональний розвиток, фінансування має спрямовуватися безпосередньо на аеропорт. При цьому автором Fassiaux, S. (2021) [18] описано ризики падіння обсягів обслуговування пасажирів при певних умовах.

Lukyanov S., Thyssen E., Kislyak N. (2007) [19] описали наявність значних структурних, технологічних і поведінкових галузевих бар'єрів, що ставить під сумнів аналіз галузі з точки зору теорії конкурентних (квазіконкурентних) ринків. На основі емпіричної оцінки висоти вхідних бар'єрів, можна зробити висновок, що найбільш значущими з точки зору обмеження конкуренції в галузі експерти вважають адміністративні бар'єри. У ряді регіонів існує єдина структура власності або приналежність «аеропорт-авіакомпанія», що призводить до високої концентрації та наявності штучних монополій. У статті показано, що між вертикально інтегрованими структурами такого роду та соціальним добробутом існує суперечливий зв'язок. Автори також досліджують шляхи подолання вхідних бар'єрів. Saifei, N., & Renxu, G. (2021) в роботі [20] надано рекомендації в прийняття рішень про оновлення інфраструктури галузі. Порівняно зі змінами глобальної економічної ситуації, ступінь взаємодії авіаційної галузі з регіональним економічним розвитком, тим не менш, зберігав сильніший вплив на уповільнення внутрішнього економічного зростання. Авторами запропоновано пропонуємо наступні рекомендації: при будівництві нових аеропортів у регіоні враховувати не лише природні фактори повітряного транспорту та економічні характеристики міста, де він розташований, а й позиціонувати з урахуванням контексту всього регіону; вибір має не просто переслідувати оцінку економічного прибутку, а й всебічно оцінювати загальний суспільний добробут; підвищення загальної ефективності авіаційної транспортної системи, сприяння скоординованому розвитку та кращого використання регіональних переваг у регіоні слід створити скоординовану та впорядковану систему авіакомпаній, яка характеризується диференційованим та спеціальним обслуговуванням.

Zhang J., Sun Y., Zhang X., Wang S. (2020) в роботі [21] визначали необхідність урахування, що сучасні моделі визначення пасажиропотоків мають й спираються на корегувальні коефіцієнти, які слід окремо досліджувати. Авторами запропоновано на основі непараметричної оцінки, оптимальні змінні в часі вагові коефіцієнти для різних моделей-кандидатів із змінними у часі параметрами в моделях-кандидатах отримувати шляхом мінімізації локального критерію Джек-найфа в кожній точці часу. Leixian G., Xiaoli W., Xiaofang G., Xuejun Z., Changcheng K. (2021) та Cai J., Zhang N. (2020) [22, 23] введено модель для аналізу динамічної кореляції між обсягом пасажиропотоку цивільної авіації та його впливовими факторами. Результати емпіричних досліджень з використанням статистичних даних показують, що внутрішній валовий продукт і середньорічна температура безпосередньо впливають на розвиток пасажиропотоку цивільної авіації, і ступінь кореляції між ними різниться Крім того, співвідношення між обсягами пасажиропотоку цивільної авіації та кількістю приїжджих туристів та рівнем споживання мешканців також з часом стає все ближче.

В роботі [24] авторів Liang X., Qiao H., Wang S., Zhang X. (2017) розглядали ефективність прогнозування моделі, ними запропоновано інтегрована модель, заснована на аналізі сингулярного спектру для річного авіаперевезення. У процесі моделювання початковий часовий ряд був спочатку розбитий на кілька різних компонентів, а основні компоненти були вилучені. Результати показали, що запропонована модель може досягти кращої ефективності прогнозування, ніж інші. Neretin A. S. (2017) в роботі [25] запропонував при подібних моделюваннях враховувати транспортну доступність таких послуг.

3. Актуальні наукові дослідження пасажирських перевезень авіаційним транспортом

Сучасні наукові дослідження завдань перевезень пасажирів значною мірою торкаються й автомобільного транспорту. У приведеному аналізі останніх наукових досліджень висвітлюється актуальність такого питання й його багатогранність. В своїй роботі Huang J., Mao B., Wu G. (2021) [26] розкривали питання якості обслуговування пасажирів до початку їздки. Оговорений стан питання впливу комфортності надання сервісних послуг пасажирам та вплив якості такого сервісу на кількість пасажирів. Визначено, що розроблений сервіс трансферу пасажирів до автостанції може забезпечити безперебійну подорож до послуг громадського транспорту, це зумовлене ефективністю різних режимів подорожі (наприклад, таксі, спільний велосипед, автобус) у службі трансферу. Авторами Запропоновано основу теорії еволюційних ігор для вирішення проблеми динамічної взаємодії пасажирів під час обслуговування. Розглядаються сценарії нескінченної та кінцевої сукупності відповідно. Результати моделювання, проведеного авторами, вказують на те, що піші прогулянки є першим вибором для пасажирів за комфортної погоди, а таксі – першим вибором у несприятливу погоду. Після впровадження ефективних стратегій ефективність подорожей пасажирів одночасно зростає. Таким чином, ефективні стратегії, які включають загальний електричний велосипед, індивідуальну поведінку на автобусі та таксі, заохочуються при плануванні обслуговування на етапі трансферу.

Питаннями вивчення впиву привабливості автомобільного транспорту для пасажирів, із досягненням мети збільшення кількості пасажирів займались й інші вчені. Так, в роботі авторів Kang H., Li M., Zhou P., Zhao Z. (2012) [27] розглянуте питання розрахунку обсягів пасажирських перевезень із зазначенням першочерговості визначення таких параметрів для планування діяльності всього виробничого процесу таких перевезень. Авторами запропоновано здійснювати прогноз об’єму пасажиропотоку за допомогою векторної регресії ν-підтримки, оптимізованої за допомогою адаптивного генетичного алгоритму хаосу. При цьому авторами визначено можливість застосування запропонованої моделі з невеликим об'ємом пасажиропотоку, з огляду на кількість пасажирів, невеликий об'єм пасажиропотоку. Регресія вектору опори введена для прогнозування обсягів пасажиропотоку. Для пошуку оптимальної точності прогнозу та продуктивності узагальнення для оптимізації параметра використовується хаос-адаптивний генетичний алгоритм, який базується на відображенні хаосу та адаптивному механізмі. В роботі [28] авторів Chen Y., Xu J. (2020) викладено результати дослідження можливості залучення до роботи водіїв з питань їхніх власних характеристик характеру та поведінки. Встановлено, що водії мають певні психологічні профілі властивості яких впливають на стиль керування, що у свою чергу має задовольняти умовам визначеним при перевезенні пасажирів. Вивчення особливостей поведінки водіїв міських водіїв у гірських містах за допомогою методу отримання GPS та порівняльного аналізу значення швидкості руху шести легкових автомобілів. Результати показують, що: звички різних водіїв у процесі водіння не однакові, експеримент із трьох моделей типу «Залишитися постійно», «Прискорення переваги», «Швидко та повільно»; завдяки своїм властивостям, в процесі водіння, діапазон швидкостей легкового автомобіля не великий. Тобто, керуючи легковим автомобілем, різні водії будуть контролювати швидкість руху в більш стабільному діапазоні; різні водії по-різному ставляться до так званих знаків обмеження швидкості при переході однієї дороги, експеримент із двох типів: «Повне стеження» та «Відповідне для підписання»; велика кількість тунелів і мостів на пасажирських маршрутах робить водіїв більш пильними, ніж інші рівнинні райони.

Авторами роботи [29] Pazoysky, Y., Kalikina, T., Saveliev, M., & Kurtikova, E. (2020) розглянуто вплив характеристик маршрутної мережі на привабливість виду транспорту. Запропоновано методику розрахунку маршрутної мережі далекого сполучення в умовах коливання пасажиропотоків. Робота охоплює такі питання, як якісне визначення маршрутної мережі далекого сполучення, задачі розрахунку маршрутної мережі пасажирських. Можна стверджувати, що зазвичай подібні задачі вирішується як статичні, тобто при розрахунку не враховуються коливання пасажиропотоку за певний проміжок часу. Це призводить або до збільшення пробігу вільних місць, або до їх дефіциту, оскільки пасажиропотік розподіляється нерівномірно по днях тижня. Якщо задачу розрахунку маршрутної мережі пасажирських поїздів сформулювати як динамічну, тобто змоделювати її з урахуванням коливань пасажиропотоку в часі та врахувати нерівномірність пасажиропотоку в прямому та зворотному напрямках, це призведе до підвищення ефективності використання рухомого складу.

4. Стан наукової думки до питань організації перевезень пасажирів залізничним транспортом

Залізничний транспорт може й відіграє значну роль в перевезеннях пасажирів при різних типах сполучення, що є основою для актуальності питання дослідження таких перевезень. Роботи [30, 31] Li Q., Ji C., Jia L., Qin Y. (2013) та Zhang C., Shi T., Lv X., Bai W., Liang B., Hu H. (2018) висвітлюють такі питання, як моделювання розподілу пасажирів опираючись на час очікування залізничних пасажирів на основі відстані руху поїзда. Час очікування

пасажирів на вокзалі показує позитивну кореляцію між середнім часом очікування та відстанню руху поїзда. Результати, що відображають відмінність відстаней руху поїздів, можуть стати теоретичною основою для оптимізації параметрів прибуття пасажирів залізницею. Також, описано питання загальної структури для інтелектуальної залізничної пасажирської станції інтелектуальної залізничної пасажирської станції.

Авторами робіт [32, 33] Yuqiang H., Baohua M., Rong H. (2006) та Bao Y. (2010) описано методики розрахунку максимальної кількості пасажирів залізничної пасажирської станції. Визначено, що залізнична мережа незупинно збільшується, а тому буде побудовано багато нових залізничних пасажирських станцій й дуже необхідно вивчати теорії побудови залізничних пасажирських станцій, якими обумовлено, що максимальна кількість пасажирів є ключовим параметром для проектування пропускної здатності залізничної пасажирської станції. У статті досліджуються існуючі методи розрахунку, які включають метод зібраних коефіцієнтів, метод графів і номерів поїздів одностороннього методу, імовірнісний метод, метод найгіршої ситуації та метод моделювання, крім того, дає запропоноване значення їхніх параметрів. Модель координації між швидкісними залізничними лініями та звичайними залізничними лініями в коридорі залізничного пасажирського транспорту. Висловлено, що раціональна схема транспортного співробітництва може покращити використання залізничних потужностей, швидкість руху поїздів, якість обслуговування та організації залізничних перевезень. Попереднє дослідження в основному зосереджувалося на аспекті управління залізничною або пасажирською організацією, які ігнорували їх взаємодію. На основі планування залізничного транспортного коридору та структури та розподілу пасажиропотоків розглянуто проблему раціонального співробітництва коридору залізничного пасажирського перевезення з метою визначення різновидів, кількості та маршрутів руху поїздів на швидкісній залізниці. лінії та існуючі звичайні залізничні лінії в коридорі залізничного транспорту. Запропоновано дворівневу модель програмування підрозділу. Верхня модель призначена для мінімізації загальних витрат на перевезення, а нижня — рівноважна модель, що визначається пасажирами.

Дослідження питання моделі оцінки ризику безпеки для інформаційних технологій залізничної системи та її застосування в системі залізничних пасажирських квитків в роботі [34] Li H., Liu Y., He D. (2007). На основі методу оцінки ризику безпеки: цей документ, заснований на оцінці ризику безпеки, продемонстрований у невизначеному методі отримати мету кількісної оцінки ризику безпеки. Ризик безпеки оцінюється шляхом створення нечіткої матриці для ризику безпеки та адресного набору факторів ризику, наборів індикаторів ризику безпеки та вагового коефіцієнта факторів ризику безпеки та застосовується до системи залізничних пасажирських квитків. Цілі безпеки, передбачені системою залізничних пасажирських квитків, включають безпеку системи, доступність, автентичність ідентифікації та надійність транзакцій з метою захисту фізичних активів та інформаційних активів від загроз, які надходять від самої системи, персоналу, екологічних та природних катаклізмів. Авторами роботи [35] Stoilova S., Nikolova R. (2018) розроблено методологію вибору транспортного плану міжміських поїздів у мережі залізниць за допомогою методу аналітичного процесу ієрархії. В роботах [36, 37] Wang J., Zhang J., Wang W., Lü, X. (2011) та Li, J., Zhang C., Teng J. (2019) було запропоновано підходи до розрахунку кількості пасажирів поліпшенням нейроної мережі та її застосуванням в прогнозуванні кількості пасажирів на залізниці під час весняного фестивалю. Покращена модель нейронної мережі була створена шляхом побудови моделі та показу алгоритмів, яку порівнювали з традиційною нейронною мережею шляхом застосування при прогнозуванні пасажиропотоку на залізниці під час весняного фестивалю. Проаналізовано вплив факторів та тенденції зростання обсягу відправлень міськими залізничними пасажирами, виявлено різні ефекти та кореляції соціально-економічних змінних і факторів пропозиції залізничного транспорту для різних міст.

Аналіз поведінки пасажирів на залізничному транспорті проведено на таких параметрах, як: стан транспортних засобів, якість послуг, що надаються споживачам, конкурентоспроможність цін і пільг між пасажиропотоком, стан інфраструктури транспортного засобу та зупинок в роботі [39]. Застосування нечіткої теорії до алгоритму оптимізації ваги індексу безпеки залізничного пасажирського транспорту в роботі [40] вирішує проблему визначення ваги індексу при оцінці безпеки, ця стаття по-перше поєднує нечітку теорію з процесом аналітичної ієрархії, щоб отримати інтервал зміни ваги кожного індексу. Потім, результати моделювання Монте-Карло використовуються для генерування результатів оцінки для різних вагових індексів, а дисперсія результатів оцінки отримуються кількісним методом. В роботі [41] застосовано вдосконаленої нейронної мережі для прогнозування кількості пасажирів на залізничному транспорті. Створено часову послідовну нейромережову модель прогнозування обсягів залізничних пасажирських перевезень. Розроблено параметри мережі. Проведено імітаційний експеримент мережевого навчання та навчання. Порівнюються та аналізуються результати прогнозування покращеної та нормальної нейронної мережі.

В роботах авторів [42-45] розкрито метод коригування використання колій прибуття та відправлення на залізничних пасажирських станціях на основі часово-просторових ресурсів. Моделюється задача коригування схеми використання шляхів прибуття та відправлення на основі дискретизації часово-просторових ресурсів треків прибуття та відправлення з точки зору мікроскопічного

опису. Описано модель вибору режиму руху пасажирів за межами залізничного транспортного вузла. Проаналізовано механізм вибору виїзного режиму пасажирів, що прибувають, і визначаються. Надана оцінка системи збору проїзду великомасштабної залізничної пасажирської станції на основі мікроскопічного моделювання поведінки пасажирів Досліджено методологію мікроскопічного моделювання поведінки пасажирів та створено імітаційну модель системи збору проїзду на великомасштабній залізничній пасажирській станції.

В роботах авторів [46-50] було розглянуто інші питання актуальні для пасажирських залізничних перевезень. Висвітлено стан питання з вибору параметрів для прийняття рішень посадки для пасажирів швидкісної залізниці на основі теорії дезагрегації, класифіковано залізничних пасажирів на основі кластерного аналізу, проведена оптимізація комбінації для розподілу місць у залізничному пасажирському вагоні на основі покращеного генетичного алгоритму, модель контролю та прийняття рішень для попереднього продажу залізничних пасажирських квитків.

Авторами робіт [51-55] визначено пріоритетними для вивчення й розкрито наступні задачі в роботі залізничного транспорту, а саме: з використанням сучасної теорії планування було побудовано керовану модель планування коригування в реальному часі та поєднану модель використання колії; моделювання, планування і побудова алгориту використання колії на залізничних пасажирських станціях; досліджено динамічні характеристики системи залізничного пасажирського вагона на основі керування демпфуванням увімкнено/вимкнено, становлено ступінь свободи пасажирського вагону; досліджено вплив коефіцієнтів амортизації та часової затримки системи напівактивної підвіски на динамічні характеристики легкового автомобіля; досліджено якості обслуговування пасажирів у пасажирському поїзді; змодельовано та перевірено конституцію та розміри якості обслуговування пасажирів та їх взаємозв'язок із вартістю споживання пасажирів, задоволеністю пасажирів та поверненням пасажирів та позитивними намірами розповсюджуватись із вуст у вуста; оцінено екологічності залізничних пасажирських станцій на основі всього життєвого циклу, включаючи планування, етапи будівництва та експлуатації. Використовуючи теорію екстеніки, було створено модель елементів для оцінки зеленого рівня пасажирських станцій та розраховано ваги індексів за методом.

Організаційні питання процесу пасажирських перевезень в роботах [56-60] були вивчені й за цим рекомендовано їхнє урахування. Здебільш, авторами було досліджено методи оцінки та моделі передачі руху на міській залізничній пасажирській станції. На основі мислення «відкритого до об'єкта» та за допомогою програмного забезпечення моделювання розкиду Було досліджено методи візуального моделювання оцінених методів передачі транспорту на міській пасажирській станції. Оцінено якості обслуговування залізничних пасажирів з використанням комплексної моделі нечіткої оцінки та нейронної мережі Запропоновано два підходи до оцінки на основі комплексної моделі нечіткого оцінювання та нейронної мережі. Визначено фактори, що викликають низький попит на приміський пасажирський потяг. Встановилено модель упорядкованої логіт-регресії. Згідно з результатами, причинами зниження пасажиропотоку є розташування поїзда на маршруті, легкий доступ до альтернативних видів транспорту, система ціноутворення та обмежена пропозиція лише двох поїздок.

Визначенням факторів привабливості залізничних перевезень й рекомендаціями до оптимізації таких перевезень займались автори [61-65]. Проведеними ними дослідженнями визначено, що прогноз та аналіз пасажиропотоку на залізниці на основі моделі множинної регресії є можливим підходом для розрахунку пасажиропотоку при певних умовах. Розглянуто й гібридну модель гетерогенності для вибору режиму доступу пасажирів, які відправляються залізницею, при цьому зосереджено увагу на виборі режиму доступу пасажирів залізничного відправлення з огляду на феномен переваги атрибутів та неоднорідності атрибутивного процесу в багатоатрибутних рішеннях. Проаналізовано переваги та неоднорідності процесу атрибутів у функції корисності та сформульована гібридна модель неоднорідності Logit.

Ціноутворення й вплив фінансового навантаження на пасажира й перевізника розкрито в роботі [66] на основі теорії максимальної увігнутої оболонки для залізничних пасажирських перевезень. Надано дискретну багатовимірну модель рішення, яка застосовується для швидкісних залізничних пасажирських перевезень. Авторами [67-70] проаналізовано характеристики процесу бронювання квиткової каси та проаналізовано характеристику імітаційної моделі квиткової каси. На основі теорії масового обслуговування була розроблена система масового обслуговування з блокуванням і відступом. На основі запропонованого потоку моделювання розроблена ефективна мікроскопічна імітаційна модель залізничної станції шляхом планування шляху, вибору вузла та сприйняття рішення. Побудовано модель штатного плану бригади. Модель заснована на обмеженнях маршрутів поїздів і робочого часу екіпажу. Завдання оптимізації моделі полягає в тому, щоб зменшити витрати на команду та екіпаж.

Авторами [71-75] розглядались питання моделювання вибору маршруту пересадки на залізничній пасажирській спеціальній лінії. Моделювання затримок прибуття пасажирських поїздів за допомогою узагальнених лінійних моделей та його перспективи для планування на головних станціях. Представлено деякі перспективні перспективи управління головною станцією. Запропоновано модель розташування точки моніторингу відеоспостереження в вузлах залізничного пасажирського транспорту. Побудовано дворівневу модель

програмування в поєднанні з методом обмежень.

В роботах [76-80] було висвітлено метод прогнозування осідання підземного шару виділеної залізничної пасажирської лінії та побудова виділеної лінії. Запропоновано триточковий метод, заснований на моделі гіперболи для прогнозування осідання земляного полотна. Конкретний метод полягає в тому, що три відповідні точки виміряної кривої розрахунку, взятої як вибірка прогнозу, підставляють у модель гіперболи для прогнозування осідання. Чисельний аналіз нелінійної стійкості для залізничних пасажирських вагонів та розглянуто пасажиропотоки на коротких маршрутах. Відповідно до теорії вибору поведінки, приймаючи вибір пасажиром поїзда як залежну змінну, індивідуальні особливості пасажирів, характеристики подорожі та рівень обслуговування поїздів як незалежні змінні, змішана модель Logit була побудована на основі мультиноміальної моделі Logit, щоб відповідати даним обстеження пасажиропотоку. Результати показують, що якість відповідності змішаної моделі Logit вища, ніж багатономіальна модель Logit. Час відправлення є ключовим фактором, який впливає на поведінку пасажирів при виборі. 77% пасажирів вважають за краще вибирати потяги, які відправляються з 6:00 до 7:00, і лише 10% вважають за краще вибирати потяги, які відправляються з 20:00 до 21:00. Час у дорозі та ціна квитка негативно корелює з поведінкою пасажира при виборі поїзда. Жінки старше 50 років, студенти, малозабезпечені, самооплачувані пасажири більш чутливі до ціни на квитки.

Підхід до призначення пасажирських потоків до мережі залізничних пасажирських перевезень на основі комбінованої оптимізації, що стосується розподілу пасажиропотоку мереж залізничних пасажирських перевезень, то мережа залізничних пасажирських перевезень на основі плану пасажирських поїздів розвивається багатьма маршрутами. Загальний опір пасажирських маршрутів вимірюється узагальненою вартістю проїзду. Запропоновано врахування пропускної спроможності на різних ділянках залізничної колії та сумарного опору маршрутів проїзду пасажирів, ентропії насичення пасажиропотоку на різних ділянках залізничної колії та сумарної ентропії імпедансу маршрутів проїзду пасажирів. Також була запропонована оптимізаційна модель призначення пасажиропотоку.

Актуальними питаннями є й прогнозування параметрів взаємодії видів транспорту. Авторами В роботах [81] було висвітлено метод прогнозування масштабу автобусної зупинки перед залізничною пасажирською станцією. Проаналізовано основні фактори, що впливають на масштаби зупинки перед залізничним пасажирським вокзалом. На основі прибуття та відправлення пасажиропотоку залізничного пасажирського вокзалу, пасажиропотоку збору та відправлення, коефіцієнта передачі в залізничній системі та міського пішохідного потоку пасажирського вокзалу в годину пік, загального пасажиропотоку залізничного пасажира станція була визначена. Факторами розвитку залізничного транспорту й їхнім вивченням займались автори робти [82]. Пропоновані авторами зміни передусім стосуються зміни існуючої системи забезпечення відкритості залізничної колії та вокзалів з метою підвищення технічної потужності залізничної колії та безпеки залізничного руху, заміни парку транспортних засобів та додаткових заходів щодо покращення залізничного руху. Автори [83-90] прогнозували попит на залізничні пасажири на основі інтеграції хаотичної фазової реструктуризації простору та принципу подібності. На основі теорії реструктуризації фазового простору реструктуризовано фазовий простір даних часових рядів попиту на залізничні пасажири, розраховано їх дробову розмірність кореляції та максимальний показник Ляпунова та виведений висновок про хаотичність даних часових рядів попиту на залізничні пасажири. Описано процес роботи залізничних пасажирських станцій. Запропонована гібридна модель прогнозування пасажиропотоку. Дослідження інфраструктури транспорту при організації його взаємодії між автомобільним та залізничним розкрито у підході до визначення парамтрів автомобільних стоянок біля залізничних станції. Ефективність й повторне використання вільних місць, звільнених від повернення квитків, є передумовою для попереднього планування та розумного управління цими місцями, щоб задовольнити потреби у подорожі більшої кількості пасажирів.

Автори [91-99] здійснили дослідження методів розрахунку максимального збирання пасажирів залізничної пасажирської станції та запропоновано нову імітаційну модель. На основі моделі була створена імітаційна система. Результати дослідження показують, що система моделювання моделює реальний стан. Його застосування може підвищити ефективність, уникнути багато роботи з розслідування та заощадити виплату. Також було проведено аналіз процесу збирання пасажирів на залізничних пасажирських станціях й розрахункових моделей площі та кількості залів очікування на супермасштабних залізничних пасажирських станціях. Проектування покажчиків супермасштабних залізничних пасажирських станцій надзвичайно важливе через високу вартість будівництва таких станцій. На думку авторів площа та кількість залів очікування є двома важливими показниками в дизайні. Їхні розрахункові моделі встановлюються на основі результатів існуючих досліджень для довідки. Дослідження щодо визначення моделі прогнозу максимального збирання пасажирів на залізничних пасажирських станціях під час проектування, запропонована прогнозна модель, пояснюється, як визначити значення параметрів моделі, пояснюється застосування моделі на прикладах обчислень та порівнюються результати прогнозу.

Питання коливань пасажиропотоків їхнє урахування та вивчення були представлені, у тому числі, авторами [100-108]. На їхню думку використовуючи ефект рухливих відпусток і думку про процедуру Генгола, попередні

знання про те, що рухомі канікули мають рівномірно змінний вплив на обсяги залізничних пасажирських перевезень. Також описано й модель оцінки якості обслуговування для швидкісної залізничної пасажирської станції на основі грубого набору. Причому вона базується на аналізі характеристик обслуговування та факторів впливу на пасажирську станцію швидкісної залізниці. За допомогою методу нечіткої оцінки та грубої теорії множин у цій роботі також пропонується модель оцінки якості обслуговування для пасажирської станції швидкісної залізниці. Послуги на залізничному пасажирському транспорті та їх оцінка за динамічними моделями були реалізовані в Університеті Жиліна в Словацькій Республіці, що дає значні результати для практики. Цей внесок визначає потреби клієнтів, що змінюються з часом в умовах бурхливого розвитку транспортного ринку. При цьому мається необхідність урахування й характеристики поселення поблизу залізничних станцій та короткострокове прогнозування для пасажиропотоку міжміської залізниці з урахуванням атрибутів дати та погодних факторів, а не лише сезонних явищ.

Авторами робіт [109-118] було визначено актуальність таких питань, як: моделювання ударостійкості при лобовому зіткненні залізничного пасажирського транспортного засобу; статистичний аналіз енергії та контроль шуму салону залізничного пасажирського вагона; проблеми стану та стратегії копіювання в квитковій зоні самообслуговування на залізничній пасажирській станції; аналіз міцності резервуара для води в залізничному пасажирському транспортному засобі на основі двосторонньої взаємодії рідина-тверде тіло; дослідження моделі індексу задоволеності пасажирів залізничним транспортом; дослідження щодо гнучкого зниження вібрації кузова автомобіля для залізничного пасажирського вагона; дослідження щодо методу прийняття рішень щодо перевезення пасажирів у залізничному вузлі; дослідження щодо режиму інтеграції для маневрових локомотивів і вагонів звичайних пасажирських поїздів від та до депо.

Наукові інтереси авторів робіт [119-139] можна описати такими: прогнозування обсягів залізничних пасажирських перевезень; дослідження щодо обов'язкової деформації гнучкої системи захисту для виділеної залізничної пасажирської лінії; архітектура системи роботи та диспетчеризації виділеної залізничної пасажирської лінії; оцінка якості обслуговування залізничних пасажирських перевізників на маршруті; роль ландшафтних переваг у рішеннях про подорожі залізничних пасажирів; методологія перевірки квитків часу відправлення поїздів на залізничному пасажирському вокзалі; коригування призначення колії на складних залізничних пасажирських станціях; ефективність розташування транспорту та інтеграційний ефект великомасштабної залізничної пасажирської станції на транспортні ресурси; значення часу в дорозі для пасажирів, які відправляються залізницею, на основі моделей варіаційної структури; аналіз вібрації систем залізничних пасажирських вагонів з урахуванням ефекту гнучкого кузова; прогнозування швидкісного залізничного пасажирського потоку та обсягу перевезень у середньостроковому та довгостроковому плані високошвидкісної залізничної мережі; прогнозу залізничних пасажирських перевезень на основі сезонної декомпозиції та моделі; прогнозування пасажиропотоку міжміської залізниці; проектування системи безпеки та комфорту залізничних пасажирів; прогнозування обсягів пасажиропотоку для новозбудованої швидкісної залізниці в транспортному коридорі.

Роботами [140-173] обрано актуальні завдання пасажирських перевезень й викладено бачення стану питань та запропоновано певні рішення за такими напрямами досліджень: вентиляція в салоні; використання статистичного алгоритму для визначення пасажиропотоку; оцінка поведінки водія в громадському транспорті; вплив вентиляційних установок на швидкість повітряного потоку та температурні поля в салоні; вплив зворотного зв'язку в реальному часі на поведінку водія; інтегрована оцінка пасажирського транспорту; оцінка середнього часу очікування пасажирів; прогнозування пасажиропотоку з використанням просторово-часової гібридної моделі глибокого навчання; збір інформації про пасажиропотік у громадському транспорті в режимі реального часу на основі системи тарифікації карток; зменшення забруднення повітря всередині приміщень у салоні автобуса; складання раціонального розкладу регіональних автобусів на основі різниці пасажиропотоку; дослідження інтелектуального алгоритму розрізнення об'єму пасажирів автобуса на основі форми стопи; дослідження пропускної здатності транспортного засобу; короткостроковий прогноз пасажиропотоку автобуса на основі багатофункційного дерева рішень; короткострокове прогнозування пасажиропотоку на маршрутах на основі комбінаційних моделей кластеризації; короткочасне прогнозування пасажиропотоку автобусів шляхом визначення особливостей неповних даних; вирішення задачі моделювання маршрутів міської пасажирської транспортної системи з урахуванням якості обслуговування пасажирів та технологічного впливу на навколишнє середовище; управління транспортним рухом, орієнтоване на пасажирів; закономірності міських пасажирських перевезень на основі існуючих міжрайонних зв'язків; дослідження моделі прогнозування пасажирських перевезень; моделювання відновлення надійності мережі пасажирських перевезень в міській агломерації; прогнозування обсягу пасажиропотоку за допомогою нейронної мережі; економіко-математична модель прогнозування пасажирських перевезень на довгостроковій основі; шляхи вирішення проблем пасажирських перевезень у міських транспортних системах; модель часового ряду прогнозування пасажиропотоку; оцінка якості транспортного обслуговування пасажирів; моделі множинного

лінійного програмування та прогнозування часових рядів та аналіз кількості пасажирських перевезень; прогноз пасажиропотоку на основі векторів підтримки точкового продукту; дослідження оптимізації екологічної системи міських пасажирських перевезень на основі поїздки; дослідження періодичності складання розкладів автопоїздів на спеціальних лініях для пасажирських перевезень; моделі коефіцієнтів розподілу пасажиропотоку регіонального транспортного коридору.

5. Висновки

1. Питання організації перевезень пасажирів є актуальним питанням сучасної науки та практики.
2. Розв’язання певного типу задач можна здійснювати із використанням імітаційних моделей процесу пасажирських перевезень.
3. Науковцями використовуються у тому числі, але не лише такі моделі, як: математичні, імітаційні та комп’ютерні.
4. Питання моделювання взаємного функціонування різних типів транспорту в процесі перевезень пасажирів не є розкритим у повній мірі.
5. Визначення взаємозв’язків між параметрами функціонування в системах пасажирських перевезень, при комплексному підході до врахування взаємовпливі різних типів транспорту між собою визначено, як проблемне питання, що потребує вирішення.

Посилання

[1] Bao, Y., Yi, D., Xiong, T., Hu, Z., & Zheng, S. (2011). A comparative study on hybrid linear and nonlinear modeling framework for air passenger traffic forecasting. Advances in Information Sciences and Service Sciences, 3(5), 243-254. doi:10.4156/aiss.vol3.issue5.28.

[2] Rodríguez-Doncel, V., Santos, C., & Casanovas, P. (2014). A model of air transport passenger incidents and rights doi:10.3233/978-1-61499-468-8-55

[3] Marie-Sainte, S. L., Saba, T., & Alotaibi, S. (2019). Air passenger demand forecasting using particle swarm optimization and firefly algorithm. Journal of Computational and Theoretical Nanoscience, 16(9), 3735-3743. doi:10.1166/jctn.2019.8242

[4] Dang, Y. -., & Li, W. -. (2010). Air passenger flow structure analysis with network view. Jiaotong Yunshu Xitong Gongcheng Yu Xinxi/Journal of Transportation Systems Engineering and Information Technology, 10(5), 167-174.

[5] Jing He, J., Xu, L., Ning Guo, X., & Hu, Y. (2021). Air passengers' purchasing behavior of specialty products at airport: An empirical study. Paper presented at the ACM International Conference Proceeding Series, 13-17. doi:10.1145/3503491.3503494

[6] Liang, X., Guo, Z., Zhang, Q., Yang, M., & Wang, S. (2020). An analysis and decomposition ensemble prediction model for air passenger demand based on singular spectrum analysis. Xitong Gongcheng Lilun Yu Shijian/System Engineering Theory and Practice, 40(7), 1844-1855. doi:10.12011/1000-6788-2019-1010-12

[7] Huang, F. -., Peng, J., & You, M. -. (2016). Analyses of characetristics of air passenger group mobility behaviors. Wuli Xuebao/Acta Physica Sinica, 65(22) doi:10.7498/aps.65.228901.

[8] Ida, Y. (1993). Changes of air passenger distribution patterns in japan. Japanese Journal of Human Geography, 45(3), 221-243. doi:10.4200/jjhg1948.45.221.

[9] Reyna, O. S. S., & De La Mota, I. F. (2018). Complex networks of the air passenger traffic in Culiacan´s airport. Paper presented at the 30th European Modeling and Simulation Symposium, EMSS 2018, 123-128.

[10] Afaq, A., Gaur, L., Singh, G., & Dhir, A. (2021). COVID-19: Transforming air passengers’ behaviour and reshaping their expectations towards the airline industry. Tourism Recreation Research, doi:10.1080/02508281.2021.200821.

[11] Zuo, P., Li, H., Liu, W., & Liu, D. (2010). Development of 8 kW charging generator for railway air-conditioned passenger car. Zhongguo Tiedao Kexue/China Railway Science, 31(2), 137-140.

[12] Niu, W. (2019). Intelligent air passenger transportation system utilizing integrated space-ground information network. [基于天地一体化信息网络的智能航空客运系统] Hangkong Xuebao/Acta Aeronautica Et Astronautica Sinica, 40(1) doi:10.7527/S1000-6893.2018.22415.

[13] Dang, Y. -., & Song, S. -. (2013). Invulnerability analysis of chinese air passenger flow network based on centrality. Complex Systems and Complexity Science, 10(1), 75-82.

[14] Sharma, H. K., Kumari, K., & Kar, S. (2019). Short-term forecasting of air passengers based on the hybrid rough set and the double exponential smoothing model. Intelligent Automation and Soft Computing, 25(1), 1-14. doi:10.31209/2018.100000036.

[15] Valutytė, R. (2020). Striking a healthier balance between air passenger rights and air carriers’ vital interests in the light of COVID-19. Entrepreneurship and Sustainability Issues, 8(2), 546-558. doi:10.9770/jesi.2020.8.2(33)

[16] Bravo, A., Vieira, D. R., & Ferrer, G. (2021). The boeing 737 maxreturn to service and competition: How passengers' preferences would change due to the latent fear of flying. Journal of Modern Project Management, 8(3), 113-123. doi:10.19255/JMPM02510

[17] Raheja, D., & Zhong, Z. W. (2018). The causal relationship between GDP and air passenger traffic: Evidence from singapore. International Journal of Transport Economics, 45(1), 83-95. doi:10.19272/201806701005.

[18] Fassiaux, S. (2021). The difficult balance between the crisis of the aviation sector and air passenger rights in the era of covid-19. [Le difficile equilibre entre la crise du secteur de l’aviation et les droits des passagers aeriens a l’ere du covid-19; El dificil equilibrio entre la crisis del sector aéreo y los derechos de los pasajeros en la era de la covid-19] Revista De Derecho Comunitario Europeo, 2021(68), 185-225. doi:10.18042/cepc/rdce.68.06.

[19] Lukyanov, S., Thyssen, E., & Kislyak, N. (2007). The market of passenger air transportation in russia: Quasi-competition or…? Voprosy Ekonomiki, 2007(11), 120-138.

doi:10.32609/0042-8736-2007-11-120-138.

[20] Saifei, N., & Renxu, G. (2021). The spatial and temporal dimensions of the interdependence between the air passenger industry and regional economy in the yangtze river delta. Tropical Geography, 41(2), 340-350. doi:10.13284/j.cnki.rddl.003324.

[21] Zhang, J., Sun, Y., Zhang, X., & Wang, S. (2020). Time-varying forecast averaging for air passengers in china. Xitong Gongcheng Lilun Yu Shijian/System Engineering Theory and Practice, 40(6), 1509-1519. doi:10.12011/1000-6788-2020-0443-11.

[22] Leixian, G., Xiaoli, W., Xiaofang, G., Xuejun, Z., & Changcheng, K. (2021). Urban functions of guangzhou and shenzhen focusing on the city network relationship: A comparative analysis on the original places of air passenger flow. Tropical Geography, 41(2), 229-242. doi:10.13284/j.cnki.rddl.003323.

[23] Cai, J., & Zhang, N. (2020). The dynamic correlation between civil aviation passenger traffic volume and its influential factors based on DCC-GARCH model doi:10.1007/978-981-13-9406-5_76.

[24] Liang, X., Qiao, H., Wang, S., & Zhang, X. (2017). An integrated forecasting model for air passenger traffic in china based on singular spectrum analysis. Xitong Gongcheng Lilun Yu Shijian/System Engineering Theory and Practice, 37(6), 1479-1488. doi:10.12011/1000-6788(2017)06-1479-10.

[25] Neretin, A. S. (2017). Spatial structure of air passenger transport in european russia. Izvestiya Rossiiskoi Akademii Nauk.Seriya Geograficheskaya, (6), 19-38. doi:10.7868/S0373244417060032.

[26] Huang, J., Mao, B., & Wu, G. (2021). Improvement of the first-mile service based on passengers' choice of travel mode. Proceedings of the Institution of Civil Engineers: Transport, doi:10.1680/jtran.21.00059.

[27] Kang, H. -., Li, M. -., Zhou, P. -., & Zhao, Z. -. (2012). Prediction of passenger traffic volume using ν-support vector regression optimized by chaos adaptive genetic algorithm. Dalian Ligong Daxue Xuebao/Journal of Dalian University of Technology, 52(2), 227-232.

[28] Chen, Y., & Xu, J. (2020). Research on driving behavior of mountain city passenger car drivers based on GPS data doi:10.1007/978-981-15-0644-4_113.

[29] Pazoysky, Y., Kalikina, T., Saveliev, M., & Kurtikova, E. (2020). The methodology of calculating route network of long-distance passenger trains in the conditions of fluctuating passenger flows doi:10.1007/978-3-030-37919-3_101.

[30] Li, Q., Ji, C. -., Jia, L. -., & Qin, Y. (2013). A distribution model on railway passengers waiting time based on train operation distance. Beijing Ligong Daxue Xuebao/Transaction of Beijing Institute of Technology, 33(SUUPPL.1), 22-25.

[31] Zhang, C. -., Shi, T. -., Lv, X. -., Bai, W., Liang, B., & Hu, H. (2018). A general framework for intelligent railway passenger station. Jiaotong Yunshu Xitong Gongcheng Yu Xinxi/Journal of Transportation Systems Engineering and Information Technology, 18(2), 40-44 and 59. doi:10.16097/j.cnki.1009-6744.2018.02.007.

[32] Yuqiang, H., Baohua, M., & Rong, H. (2006). A method for calculating the maximum passenger assembling number of railway passenger station. Paper presented at the Proceedings of the Conference on Traffic and Transportation Studies, ICTTS, 949-958.

[33] Bao, Y. (2010). A model for the coordination between high-speed railway lines and conventional rail lines in a railway passenger transportation corridor. Paper presented at the WIT Transactions on the Built Environment, , 114 453-465. doi:10.2495/CR100421.

[34] Li, H., Liu, Y., & He, D. (2007). A security risk evaluation model for IT system and its application on railway passenger ticket system. Zhongguo Tiedao Kexue/China Railway Science, 28(1), 127-130.

[35] Stoilova, S., & Nikolova, R. (2018). An application of ahp method for examining the transport plan of passenger trains in bulgarian railway network. Transport Problems, 13(1), 37-48. doi:10.21307/tp.2018.13.1.4.

[36] Wang, J. -., Zhang, J. -., Wang, W. -., & Lü, X. -. (2011). An improved neural network and its' application in prediction of railway passenger volume during spring festival. Zhongnan Daxue Xuebao (Ziran Kexue Ban)/Journal of Central South University (Science and Technology), 42(SUPPL. 1), 1020-1025.

[37] Li, J., Zhang, C., & Teng, J. (2019). Analysis of influencing factors and growth trend of urban railway passenger departures volume. Paper presented at the Proceedings of the 24th International Conference of Hong Kong Society for Transportation Studies, HKSTS 2019: Transport and Smart Cities, 221-228

[38] Kasimova, M., & Ziyaeva, M. (2020). Analysis of passenger behaviour in railway transportation. Journal of Advanced Research in Dynamical and Control Systems, 12(2), 2882-2892. doi:10.5373/JARDCS/V12I2/S20201356.

[39] Liu, L., Pan, Y., Han, T., & Liu, H. (2007). Analysis on the design and application of the pantograph-catenary current collection of passenger and freight 200 km·h-1 electrified railway line in mountainous area. Zhongguo Tiedao Kexue/China Railway Science, 28(1), 93-98.

[40] Wu, J., Chen, Z., Jia, Y., & Sun, D. (2018). Application of fuzzy theory to weight optimization algorithm of railway passenger transport safety index. [模糊理论在铁路客运安全指标权重优化算法中的应用] Beijing Jiaotong Daxue Xuebao/Journal of Beijing Jiaotong University, 42(3), 37-43 and 52. doi:10.11860/j.issn.1673-0291.2018.03.006.

[41] Wang, Z., Wang, Y. -., Jia, L. -., & Li, P. (2005). Application of improved BP neural network in the prediction of railway passenger volume time serial. Zhongguo Tiedao Kexue/China Railway Science, 26(2), 127-131.

[42] Peng, Q., Zhang, Y., Lu, G., Li, W., & Shi, T. (2019). Arrival and departure tracks utilization adjustment method in railway passenger stations based on time-space resources. [基于时空资源的铁路客运站到发线运用调整] Tongji Daxue Xuebao/Journal of Tongji University, 47(7), 1011-1021. doi:10.11908/j.issn.0253-374x.2019.07.013.

[43] Yun, L., Jiang, Y. -., & Xie, H. (2013). Arriving passengers' off-site mode choice model of railway passenger transport hub. Jiaotong Yunshu Xitong Gongcheng Yu Xinxi/Journal of Transportation Systems Engineering and Information Technology, 13(3), 132-137.

[44] Li, D. -., Yu, D. -., Zhang, Y., & Liu, Q. -. (2013). Assessment

of fare collection system of large-scale railway passenger station based on microscopic simulation of passenger behavior. Tiedao Xuebao/Journal of the China Railway Society, 35(2), 1-7. doi:10.3969/j.issn.1001-8360.2013.02.001.

[45] Shi, F., Deng, L., & Huo, L. (2007). Boarding choice behavior and its utility of railway passengers. Zhongguo Tiedao Kexue/China Railway Science, 28(6), 117-121.

[46] Wang, W. -., Ni, S. -., Lv, H. -., & Guo, J. -. (2015). Boarding choice for high-speed railway passengers based on disaggregate theory. Jiaotong Yunshu Xitong Gongcheng Yu Xinxi/Journal of Transportation Systems Engineering and Information Technology, 15(3), 13-18 and 43.

[47] Lv, H. -., Wang, W. -., Pu, S., & Yv, D. -. (2016). Classification of railway passengers based on cluster analysis. Jiaotong Yunshu Xitong Gongcheng Yu Xinxi/Journal of Transportation Systems Engineering and Information Technology, 16(1), 129-134.

[48] Liu, H., Cheng, W., & Zhang, M. (2016). Combination optimization for seat allocation of railway passenger car based on improved genetic algorithm. Zhongguo Tiedao Kexue/China Railway Science, 37(6), 113-120. doi:10.3969/j.issn.1001-4632.2016.06.15.

[49] Gao, X. -., Li, Y. -., & Yue, Y. (2012). Continuation method and its application in bifurcation of a railway passenger car system with simple rails. Zhendong Yu Chongji/Journal of Vibration and Shock, 31(20), 177-182.

[50] Liu, F., Peng, Q., Liang, H., & Yang, K. (2018). Control and decision model for railway passenger ticket pre-sale. Tiedao Xuebao/Journal of the China Railway Society, 40(1), 17-23. doi:10.3969/j.issn.1001-8360.2018.01.03.

[51] Zhang, Y. -., Lei, D. -., & Wang, J. (2011). Decision support system of track utilization with CTC at railway passenger station. Jiaotong Yunshu Gongcheng Xuebao/Journal of Traffic and Transportation Engineering, 11(4), 89-96.

[52] Zhang, Y. -., Lei, D. -., Tang, B., & Wang, X. -. (2011). Due windows scheduling model and algorithm of track utilization in railway passenger stations. Tiedao Xuebao/Journal of the China Railway Society, 33(1), 1-7. doi:10.3969/j.issn.1001-8360.2011.01.001.

[53] Zeng, J., Dai, H. -., & Wu, P. -. (2004). Dynamics performance study of railway passenger car system based on on/off damping control. Zhongguo Tiedao Kexue/China Railway Science, 25(6), 27-31.

[54] Wen, B. -., Qin, Q. -., & Zhou, S. -. (2012). Empirical study on passenger perceived service quality in a passenger train. Tiedao Xuebao/Journal of the China Railway Society, 34(9), 7-14. doi:10.3969/j.issn.1001-8360.2012.09.002.

[55] Wang, H. -., Wu, F., & Gong, L. (2012). Evaluating the green-grade of railway passenger stations based on whole lifecycle. Tiedao Xuebao/Journal of the China Railway Society, 34(3), 14-21. doi:10.3969/j.issn.1001-8360.2012.03.003.

[56] Xu, L. -., Li, Z. -., & Wang, S. -. (2008). Evaluation methods and models of traffic transfer at urban railway passenger station. Wuhan Ligong Daxue Xuebao/Journal of Wuhan University of Technology, 30(8), 105-108.

[57] Ji, H. -., Xing, Z. -., Qin, Y., Jia, L. -., & Wu, G. -. (2011). Evaluation on railway passenger service quality using comprehensive fuzzy evaluation model and neural network. Zhongnan Daxue Xuebao (Ziran Kexue Ban)/Journal of Central South University (Science and Technology), 42(SUPPL. 1), 72-78.

[58] Alimo, P. K., Agyeman, S., Zankawah, S. M., Yu, C., Cheng, L., & Ma, W. (2022). Factors causing low demand for a suburban passenger train in sekondi-takoradi. Journal of Transport Geography, 98 doi:10.1016/j.jtrangeo.2021.103268.

[59] Ren, J. -., Xu, J. -., Tian, G. -., Zhao, H. -., & Pu, J. -. (2018). Field test and statistical characteristics of wheel-rail force for slab track with passenger and freight traffic. Gongcheng Lixue/Engineering Mechanics, 35(2), 239-248. doi:10.6052/j.issn.1000-4750.2016.10.0826.

[60] Wang, X. -., Wang, W. -., Li, M., Wei, Y. -., Yang, Y. -., & Qu, Y. -. (2013). Field test research on treatment effect of embankment foundation in class IV dead-weight collapsible loess zone along railway passenger dedicated line. Yantu Lixue/Rock and Soil Mechanics, 34(SUPPL.2), 318-324+362.

[61] Yang, C., & Zhang, C. (2020). Finite element analysis of contact stress for crowned cylindrical roller bearings of railway passenger cars. Paper presented at the Advances in Transdisciplinary Engineering, , 14 281-288. doi:10.3233/ATDE200241.

[62] Xu, W., & Cong, J. (2020). Forecast and analysis of railway passenger volume based on multiple regression model. Paper presented at the Proceedings of the 10th International Conference on Logistics and Systems Engineering 2020, 49-58.

[63] Zhu, H., Luo, X., Liu, Y. -., & Chen, X. (2018). Hybrid heterogeneity model for access mode choice of railway departure passengers. [铁路出发旅客衔接方式选择的复合异质性模型] Jiaotong Yunshu Xitong Gongcheng Yu Xinxi/Journal of Transportation Systems Engineering and Information Technology, 18(5), 184-190. doi:10.16097/j.cnki.1009-6744.2018.05.027.

[64] Zhou, J. -., Gong, D., Sun, W. -., & Ren, L. -. (2009). Influence of vertical elasticity of carbody of railway passenger vehicles on ride quality. Tiedao Xuebao/Journal of the China Railway Society, 31(2), 32-37. doi:10.3969/j.issn.1001-8360.2009.02.006.

[65] Wang, W. -., & Zhao, H. -. (2004). Lightweight design of crashworthy carbody structure for high-speed passenger train based on optimization. Tongji Daxue Xuebao/Journal of Tongji University, 32(11), 1499-1503.

[66] Zhang, X. -., Li, Y., Huang, S. -., & Zhang, H. (2016). Maximum concave envelope theory based dynamic pricing for railway passenger transportation. Jiaotong Yunshu Xitong Gongcheng Yu Xinxi/Journal of Transportation Systems Engineering and Information Technology, 16(6), 1-8.

[67] Li, J., & Sun, Q. (2011). Microscopic simulation analysis on the deployment of TVM terminal device in railway passenger station. Zhongguo Tiedao Kexue/China Railway Science, 32(3), 117-122.

[68] Li, J. -., & Fu, J. (2011). Microscopic simulation model and analysis on waiting area of large scale railway passenger station. Jiaotong Yunshu Xitong Gongcheng Yu Xinxi/Journal of Transportation Systems Engineering and Information Technology, 11(1), 44-49.

[69] Li, D., Han, B., & Li, H. (2009). Microscopic simulation on large scale railway station of passenger mustering and evacuation. Zhongguo Tiedao Kexue/China Railway Science,

30(3), 119-124.

[70] Yang, G. -., Shi, T. -., & Zhang, Q. -. (2016). Model and algorithm for railway passenger crew rostering plan. Jiaotong Yunshu Xitong Gongcheng Yu Xinxi/Journal of Transportation Systems Engineering and Information Technology, 16(4), 159-164.

[71] Jia, W. -., Mao, B. -., Ho, T. -., & Liu, H. -. (2010). Model and algorithm for track allocation at large-scale railway passenger stations. Tiedao Xuebao/Journal of the China Railway Society, 32(2), 8-13. doi:10.3969/j.issn.1001-8360.2010.02.002.

[72] Xu, H., Jianjun, M., & Yang, H. (2006). Modeling of transferring route selection on railway passenger special line. Paper presented at the Proceedings of the Conference on Traffic and Transportation Studies, ICTTS, 904-910.

[73] De Faverges, M. M., Russolillo, G., Picouleau, C., Merabet, B., & Houzel, B. (2018). Modelling passenger train arrival delays with generalized linear models and its perspective for scheduling at main stations. Paper presented at the IET Conference Publications, , 2018(CP742).

[74] Xie, Z., Jia, L., Qin, Y., Wang, L., & Yu, G. (2013). Monitor point layout model of video surveillance in railway passenger transport hub. Zhongnan Daxue Xuebao (Ziran Kexue Ban)/Journal of Central South University (Science and Technology), 44(SUPPL.2), 254-257.

[75] Li, X. -., & Cao, H. -. (2020). Multi-objective pricing of high-speed railway passenger tickets based on epsilon-constraint method. [基于Epsilon约束法的高速铁路客票多目标定价研究] Jiaotong Yunshu Xitong Gongcheng Yu Xinxi/Journal of Transportation Systems Engineering and Information Technology, 20(1), 6-11 and 26. doi:10.16097/j.cnki.1009-6744.2020.01.002.

[76] Niu, X., & Zhang, J. (2019). Network structure of urban agglomeration in the middle reaches of the yangtze river from the perspective of railway passenger flow. Journal of Geomatics, 44(3), 99-102. doi:10.14188/j.2095-6045.2019024.

[77] Chen, S. -., Wang, X. -., Xu, X. -., & Wang, X. -. (2010). New method for forecasting subgrade settlement of railway passenger dedicated line. Yantu Lixue/Rock and Soil Mechanics, 31(2), 478-482+488.

[78] Jing, Z. (2001). Numerical analysis of nonlinear stability for railway passenger cars. Chinese Journal of Mechanical Engineering (English Edition), 14(2), 97-101. doi:10.3901/cjme.2001.02.097.

[79] Cheng, Q., Yang, G., & Hu, Q. (2021). Passenger choice behaviors for short-haul HSR trains based on mixed logit model. [基于混合Logit模型的旅客对短途高速铁路列车选择行为] Zhongguo Tiedao Kexue/China Railway Science, 42(2), 183-192. doi:10.3969/j.issn.1001-4632.2021.02.20.

[80] Dou, F., Jia, L., Xu, J., Wang, L., & Huang, Y. (2014). Passenger flow assignment approach to railway passenger transportation network based on combined entropy optimization. Dongnan Daxue Xuebao (Ziran Kexue Ban)/Journal of Southeast University (Natural Science Edition), 44(1), 216-221. doi:10.3969/j.issn.1001-0505.2014.01.039.

[81] Brumercikova, E., Bukova, B., & Brumercik, F. (2016). Possibilities of NFC technology implementation in railway passenger transport. Paper presented at the Transport Means - Proceedings of the International Conference, , 2016-October 745-750.

[82] Li, C., Zhou, X., & Yang, Y. (2015). Prediction method for scale of bus-stop in front of railway passenger station. Zhongguo Tiedao Kexue/China Railway Science, 36(5), 122-130. doi:10.3969/j.issn.1001-4632.2015.05.18.

[83] Haramina, H., Radonjic, D., & Mihaljevic, B. (2018). Proposal and simulation analysis of measures for advancment of railway passanger traffic on relation koprivnica - virovitica. [Prijedlog i simulacijska analiza mjera za unapredenje zeljeznickog putnickog prometa na relaciji koprivnica - virovitica] Podravina, 17(33), 74-90.

[84] Peng, C. (2007). Railway passenger demand forecasting based on integrating chaotic phase space restructuring and principle of similarity. Wuhan Ligong Daxue Xuebao (Jiaotong Kexue Yu Gongcheng Ban)/Journal of Wuhan University of Technology (Transportation Science and Engineering), 31(4), 684-687.

[85] Lu, G., Yan, H., & Xu, J. (2013). Railway passenger station operation combined simulation model based on TCPN. Xinan Jiaotong Daxue Xuebao/Journal of Southwest Jiaotong University, 48(4), 694-701. doi:10.3969/j.issn.0258-2724.2013.04.016.

[86] Chen, X., & Zhu, S. (2012). Relaxed hybrid forecasting and its application to railway passenger turnover doi:10.1007/978-1-4471-2467-2_137

[87] Shi, H., Lei, X., Zhao, Y., Gu, L., Wang, D., & Cai, J. (2011). Research and development of intelligent cleaning-sterilizing equipments for central air conditioning ventilation duct of railway passenger car. Zhongguo Tiedao Kexue/China Railway Science, 32(5), 140-144.

[88] Nedeliaková, E., Sekulová, J., & Blinova, E. (2015). Research of application raymond fisk's dynamic model in condition of railway passenger transport. Paper presented at the Transport Means - Proceedings of the International Conference, , 2015-January 527-531.

[89] Zhu, C., & Li, H. (2013). Research on operation arrangement for parking lines in railway passenger technology station. Journal of Information and Computational Science, 10(3), 761-771.

[90] Wang, H. (2019). Research on predicting model of railway passenger ticket refund rate based on XGBoost algorithm. [基于 XGBoost 算法的铁路旅客退票率预测研究] Tiedao Xuebao/Journal of the China Railway Society, 41(12), 19-25. doi:10.3969/j.issn.1001-8360.2019.12.003.

[91] He, Y. -., Mao, B. -., Ding, Y., Zhang, H. -., & Yang, J. (2006). Research on simulative calculation of maximum assembling of railway passenger station. Xitong Fangzhen Xuebao / Journal of System Simulation, 18(1), 213-216+224.

[92] Zhang, T. -. (2009). Research on the assembling rule of passengers at railway passenger stations. Tiedao Xuebao/Journal of the China Railway Society, 31(1), 31-34.

[93] Ye, N. -. (2006). Research on the automatic gate system of the passenger dedicated line. Zhongguo Tiedao Kexue/China Railway Science, 27(3), 101-105.

[94] Zhang, T. -., Yan, Y. -., Wang, Y., & Wang, Z. -. (2010). Research on the calculation models of area and number of waiting rooms at super-scale railway passenger stations. Tiedao Xuebao/Journal of the China Railway Society, 32(2), 105-108. doi:10.3969/j.issn.1001-8360.2010.02.018

[95] Gong, W. (2019). Research on the comprehensive pipeline design of railway passenger station. [铁路旅客站房综合管线设计研究] Journal of Railway Engineering Society, 36(10), 102-106.

[96] Zhang, T. -., Wang, M. -., & Wang, X. -. (2008). Research on the forecast model of maximum assembling passengers at railway passenger stations in designing time. Tiedao Xuebao/Journal of the China Railway Society, 30(5), 105-108.

[97] He, Y. -., Mao, B. -., Chen, S. -., & Guo, J. -. (2006). Research on the methods of calculating the maximum assembling at railway passenger stations. Tiedao Xuebao/Journal of the China Railway Society, 28(1), 6-11.

[98] Chen, W., & Feng, Y. (2021). Research on the regional network structure of the yangtze river delta from the perspective of railway passenger transport. [基于铁路客运视角的长三角区域网络结构研究] Journal of Zhejiang University, Science Edition, 48(5), 606-616. doi:10.3785/j.issn.1008-9497.2021.05.012

[99] Liu, L., & Xu, N. (2010). Route optimization for railway passengers transportation under emergency conditions. Zhongguo Tiedao Kexue/China Railway Science, 31(4), 125-130.

[100] Wang, Z. -., & Wang, Q. -. (2013). Seasonal adjustment model of china railway monthly passenger traffic volume based on spring festival factors. Tiedao Xuebao/Journal of the China Railway Society, 35(7), 9-13. doi:10.3969/j.issn.1001-8360.2013.07.002.

[101] Lv, X., Liu, S., Li, C., & Xing, J. (2016). Seismic fragility analysis of steel latticed roof-concrete frame structure of small and medium sized railway passenger station. Jianzhu Jiegou Xuebao/Journal of Building Structures, 37, 85-92. doi:10.14006/j.jzjgxb.2016.S1.012.

[102] Xu, C. -., Shi, T. -., & Wang, X. -. (2014). Service quality evaluation model for high-speed railway passenger station based on rough set. Jiaotong Yunshu Xitong Gongcheng Yu Xinxi/Journal of Transportation Systems Engineering and Information Technology, 14(2), 132-137.

[103] Nedeliaková, E., Sekulová, J., Nedeliak, I., & Majerčák, P. (2014). Services in railway passenger transport and its evaluation by dynamic models. Paper presented at the Transport Means - Proceedings of the International Conference, , 2014-January 227-230.

[104] Chen, S. -., Wang, X. -., Jiang, L. -., & Dai, Z. -. (2010). Settlement characteristics and engineering significance of subgrade surface for railway passenger dedicated line. Yantu Lixue/Rock and Soil Mechanics, 31(3), 702-706+726.

[105] Teng, J., & Li, J. (2020). Short-term forecast method for intercity railway passenger flow considering date attributes and weather factors. [考虑日期属性和天气因素的铁路城际短期客流预测方法] Zhongguo Tiedao Kexue/China Railway Science, 41(5), 136-144. doi:10.3969/j.issn.1001-4632.2020.05.16.

[106] Bazaras, Ž., & Leonavičius, M. (2005). Simulating the lateral vibrations of passenger wagons. [Simulacija bočnega nihanja potniških vagonov] Strojniski Vestnik/Journal of Mechanical Engineering, 51(6), 346-355.

[107] Li, D., Yu, D., & Han, B. (2017). Simulation evaluation model for horizontal layout of guide sign in a large scale railway passenger station. Tiedao Xuebao/Journal of the China Railway Society, 39(4), 17-24. doi:10.3969/j.issn.1001-8360.2017.04.003.

[108] Hu, T., Liu, M., Chang, H. -., & Wang, J. (2011). Simulation on along-railway oxygen demand of the qinghai-tibet railway passenger cars. Tiedao Xuebao/Journal of the China Railway Society, 33(5), 20-25. doi:10.3969/j.issn.1001-8360.2011.05.004.

[109] Hu, T., Liu, M., Chang, H. -., & Wang, J. (2011). Simulation on along-railway oxygen demand of the qinghai-tibet railway passenger cars. Tiedao Xuebao/Journal of the China Railway Society, 33(5), 20-25. doi:10.3969/j.issn.1001-8360.2011.05.004

[110] Xie, S. -., Chen, W., Zhao, W. -., & Tong, W. (2010). Statistical energy analysis and control for railway passenger car interior noise. Jisuan Lixue Xuebao/Chinese Journal of Computational Mechanics, 27(3), 517-521+562.

[111] Wang, B., Duan, J., & Wang, S. (2020). Status problems and copying strategies in self-service ticket space of railway passenger station. [铁路旅客车站自助购取票空间的现状问题及应对策略] Beijing Gongye Daxue Xuebao/Journal of Beijing University of Technology, 46(8), 971-978. doi:10.11936/bjutxb2018070019

[112] Qiao, R. -., Zhu, X. -., Cao, X. -., & Zheng, K. -. (2010). Stochastic chance constrained objective programming model of railway passengers selecting trains. Jiaotong Yunshu Xitong Gongcheng Yu Xinxi/Journal of Transportation Systems Engineering and Information Technology, 10(5), 98-103.

[113] Wang, L., Zhao, Z., Li, G., & Ding, W. (2021). Strength analysis of railway passenger vehicle water tank based on two-way fluid-solid interaction. [基于双向流固耦合的铁路客车水箱的强度分析] Jixie Qiangdu/Journal of Mechanical Strength, 43(2), 464-469. doi:10.16579/j.issn.1001.9669.2021.02.031

[114] Zeng, Q., & Yan, X. (2011). Study on a railway passenger satisfaction index model. Wuhan Ligong Daxue Xuebao (Jiaotong Kexue Yu Gongcheng Ban)/Journal of Wuhan University of Technology (Transportation Science and Engineering), 35(6), 1265-1268+1272. doi:10.3963/j.issn.1006-2823.2011.06.039

[115] Huang, C. -., Zeng, J., Wu, P. -., & Luo, R. (2010). Study on car body flexible vibration reduction for railway passenger carriage. Gongcheng Lixue/Engineering Mechanics, 27(12), 250-256.

[116] Zhuang, H., Bai, Y., Ming, X., Li, J., & Guo, H. (2020). Study on collaborative optimization of subway train departure time and current limiting scheme considering railway transfer passenger flow. [考虑铁路换乘客流的地铁列车发车时刻与限流方案协同优化研究] Wuhan Ligong Daxue Xuebao (Jiaotong Kexue Yu Gongcheng Ban)/Journal of Wuhan University of Technology (Transportation Science and Engineering), 44(5), 779-784. doi:10.3963/j.issn.2095-3844.2020.05.002

[117] Peng, Q., & Xu, L. (2013). Study on decision-making method of passenger transfer in railway hub. Wuhan Ligong Daxue Xuebao (Jiaotong Kexue Yu Gongcheng Ban)/Journal of Wuhan University of Technology (Transportation Science and Engineering), 37(1), 192-195+200. doi:10.3963/j.issn.2095-3844.2013.01.045

[118] Ma, Z., Lian, W., Liu, M., & Li, B. (2017). Study on integration mode for shunting of locomotives and coaches of ordinary passenger trains from and to depots. Tiedao Xuebao/Journal of

the China Railway Society, 39(10), 10-18. doi:10.3969/j.issn.1001-8360.2017.10.002.

[119] Wang, Y. -., Jia, L. -., Wang, Z., & Qin, Y. (2005). Study on prediction of railway passenger traffic volume based on time-space serial. Zhongguo Tiedao Kexue/China Railway Science, 26(4), 130-135.

[120] Hou, F., Wang, J., & Yu, Z. (2007). Study on the obligate deformation of flexible protection system for railway passenger dedicated line paralleled the highway. Zhongguo Tiedao Kexue/China Railway Science, 28(3), 23-26.

[121] Zhi-Hong, N., Zhi-Min, X., & Yi-Feng, H. (2008). Subgrade-filled material properties of fully weathered gravelly sandstone for railway passenger dedicated line. Journal of Traffic and Transportation Engineering, 8(6), 49-52.

[122] Shi, Y., & Yang, H. (2007). System architecture of railway passenger dedicated line operation and dispatching system. Zhongguo Tiedao Kexue/China Railway Science, 28(1), 106-112.

[123] Chocholáč, J., Trpišovský, M., & Kudláčková, N. (2018). The evaluation of the service quality performed by the rail passenger transport carriers on the prague – ostrava region route: Primary marketing research. Paper presented at the Transport Means - Proceedings of the International Conference, , 2018-October 246-251.

[124] Somogyi, B., & Csapó, J. (2018). The role of landscape preferences in the travel decisions of railway passengers: Evidence from hungary. Moravian Geographical Reports, 26(4), 298-309. doi:10.2478/mgr-2018-0024

[125] Li, J. -., Wang, Z. -., & Wang, Y. F. J. (2014). Ticket checking time methodology of departure trains in railway passenger station. Jiaotong Yunshu Xitong Gongcheng Yu Xinxi/Journal of Transportation Systems Engineering and Information Technology, 14(5), 133-139.

[126] Zhang, Y., An, M., & Wang, L. (2018). Track assignment adjustment problem in complex railway passenger stations doi:10.1007/978-981-10-7989-4_57

[127] Huang, Z. -., & Rong, C. -. (2011). Transport location performance and the integration effect of the large-scale railway passenger station on transport resources. Tiedao Xuebao/Journal of the China Railway Society, 33(6), 8-13. doi:10.3969/j.issn.1001-8360.2011.06.002

[128] Li, M., Guo, W., Guo, R., He, B., Li, Z., Li, X., . . . Fan, Y. (2022). Urban network spatial connection and structure in china based on railway passenger flow big data. Land, 11(2) doi:10.3390/land11020225

[129] Huang, W., Zhang, Y., Yin, D., Zuo, B., Xu, M., & Zhang, R. (2021). Using improved group 2 and linguistic Z-numbers combined approach to analyze the causes of railway passenger train derailment accident. Information Sciences, 576, 694-707. doi:10.1016/j.ins.2021.07.067

[130] Zhu, H., Luo, X., Chen, X., & Liu, Y. -. (2018). Value of access travel time for railway departure passengers based on variation structure models. [基于异构模型的铁路出发旅客衔接时间价值] Jiaotong Yunshu Xitong Gongcheng Yu Xinxi/Journal of Transportation Systems Engineering and Information Technology, 18(6), 95-101. doi:10.16097/j.cnki.1009-6744.2018.06.014

[131] Zeng, J., & Luo, R. (2007). Vibration analysis of railway passenger car systems by considering flexible carbody effect. Tiedao Xuebao/Journal of the China Railway Society, 29(6), 19-25.

[132] Wang, L. (2020). Prediction method of high-speed rail passenger OD flow and traffic volume in medium and long-term high-speed railway network plan. [中长期高速铁路网客流 OD 及通道运量预测方法] Beijing Jiaotong Daxue Xuebao/Journal of Beijing Jiaotong University, 44(4), 76-85 and 93. doi:10.11860/j.issn.1673-0291.20190110

[133] Qian, M., Li, Y., & E, R. (2020). Method on monthly railway passenger traffic forecast based on seasonal decomposition and SARIMA-GARCH model. [基于季节分解和 SARIMA-GARCH 模型的铁路月度客运量预测方法] Tiedao Xuebao/Journal of the China Railway Society, 42(6), 25-34. doi:10.3969/j.issn.1001-8360.2020.06.004

[134] Li, H. -., Lin, M. -., & Wang, Q. -. (2020). Passenger flow prediction model of intercity railway based on G-BP network doi:10.1007/978-981-15-0644-4_67

[135] Primachenko, G. (2015). Development of proposals for increasing the profitability of passenger rail transportation in ukraine. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 6(3), 33-39. doi:10.15587/1729-4061.2015.56580

[136] Galuszka, A., Swierniak, A., Hejczyk, T., Wszolek, B., & Mlynczak, J. (2015). Design of rail passengers safety and comfort system as three-objective discrete static optimization problem. Paper presented at the 13th International Industrial Simulation Conference 2015, ISC 2015, 89-94.

[137] Ilic, M., Kefer, P., Milanovic, D. D., Misita, M., & Milanovic, D. L. (2013). Web-oriented information systems in domestic passenger traffic on serbian railways. Metalurgia International, 18(SPEC.4), 177-181.

[138] Sun, G. -., & Ma, L. -. (2006). Post-evaluation of impact of SARS in 2003 on railway passenger traffic volumes. Tiedao Xuebao/Journal of the China Railway Society, 28(6), 28-34.

[139] Peng, H., & Wang, J. (2005). MD forecasting model of passenger traffic volume for newly-built high-speed railway in transport corridor. [MD forecasting model of passenger traffic volume for newly-built high-speed railway in transport corridor] Journal of Traffic and Transportation Engineering, 5(3), 93-97.

[140] Ahmad Shafie, N. E., Mohamed Kamar, H., & Kamsah, N. (2015). A CFD simulation of PM1 and CO air contaminants in a bus passenger compartment. Jurnal Teknologi, 77(30), 35-39. doi:10.11113/jt.v77.6863

[141] Xiang, H. (2015). A statistical algorithm for bus passenger flow based on intelligent video. Liaoning Gongcheng Jishu Daxue Xuebao (Ziran Kexue Ban)/Journal of Liaoning Technical University (Natural Science Edition), 34(1), 102-106. doi:10.11956/j.issn.1008-0562.2015.01.021

[142] Ma, F. C., Tóng, S. H., Cheang, T. S., & Cordeiro, J. (2018). Assessing driving behavior in macau public transportation through mobile crowd sensing: A study of the macau bus passenger profile doi:10.1007/978-3-319-93710-6_4

[143] Ahmad Shafie, N. E., Mohamed Kamar, H., & Kamsah, N. (2015). Effects of ventilation setups on air flow velocity and temperature fields in bus passenger compartment. Jurnal Teknologi, 77(30), 49-53. doi:10.11113/jt.v77.6867

[144] Rolim, C., Baptista, P., Duarte, G., Farias, T., & Pereira, J. (2017). Impacts of real-time feedback on driving behaviour: A

case-study of bus passenger drivers. European Journal of Transport and Infrastructure Research, 17(3), 346-359. doi:10.18757/ejtir.2017.17.3.3201

[145] Stopka, O., Lupták, V., & Jeřábek, K. (2018). Model proposal regarding the integrated passenger transport assessment: A case study. Paper presented at the Transport Means - Proceedings of the International Conference, , 2018-October 719-723.

[146] Zhang, X. -., Gao, Y., Yu, Z., Wang, Y. -., & An, J. (2019). Passenger average waiting time estimation based on bus GPS and IC card data. [基于公交 GPS 和 IC 卡数据的乘客人均 候车时间估算方法研究] Jiaotong Yunshu Xitong Gongcheng Yu Xinxi/Journal of Transportation Systems Engineering and Information Technology, 19(5), 236-241. doi:10.16097/j.cnki.1009-6744.2019.05.034

[147] Chen, T., Fang, J., Xu, M., Tong, Y., & Chen, W. (2022). Prediction of public bus passenger flow using spatial-temporal hybrid model of deep learning. Journal of Transportation Engineering Part A: Systems, 148(4) doi:10.1061/JTEPBS.0000653

[148] Jiang, G. -., Liu, B., & Sui, X. -. (2016). Real time information collection of passenger flow in public transportation based on bus IC card charging system. Jilin Daxue Xuebao (Gongxueban)/Journal of Jilin University (Engineering and Technology Edition), 46(4), 1076-1082. doi:10.13229/j.cnki.jdxbgxb201604010

[149] Shafie, N. E. A., Kamar, H. M., & Kamsah, N. (2015). Reducing indoor air contaminants inside a bus passenger compartment. International Journal of Mechanical and Mechatronics Engineering, 15(3), 81-87. Retrieved from www.scopus.com

[150] Hao, X. -., Jin, W. -., & Zha, J. (2014). Regional bus scheduling based on passenger flow difference. Huanan Ligong Daxue Xuebao/Journal of South China University of Technology (Natural Science), 42(8), 112-121. doi:10.3969/j.issn.1000-565X.2014.08.018

[151] Luo, Y., Ji, W., Xiang, H., & Chen, B. (2014). Research on intelligent discrimination algorithm for bus passenger volume based on foot shape doi:10.1007/978-3-642-40633-1_11

[152] Ho, C. -., & Chiu, I. -. (2019). Research on passenger carrying capacity of taichung city bus with big data of electronic ticket transactions: A case study of route 151 doi:10.1007/978-981-13-9190-3_25

[153] Xu, Z., Zhu, R., Yang, Q., Wang, L., Wang, R., & Li, T. (2020). Short-term bus passenger flow forecast based on the multi-feature gradient boosting decision tree doi:10.1007/978-3-030-32456-8_73

[154] Chen, W., Pan, X., & Fang, X. (2019). Short-term prediction of passenger flow on bus routes based on K-means clustering combination models. [基于 K-means 聚类组合模型的公交线路客流短时预测] Huanan Ligong Daxue Xuebao/Journal of South China University of Technology (Natural Science), 47(4), 83-89 and 113. doi:10.12141/j.issn.1000-565X.180489

[155] Fang, X., Lin, M., Chen, W., & Pan, X. (2020). Short-time bus passenger flow prediction by identifying features of incomplete data. [数据不完备下基于特征识别的公交客流短时预测] Huanan Ligong Daxue Xuebao/Journal of South China University of Technology (Natural Science), 48(4), 114-122. doi:10.12141/j.issn.1000-565X.190465

[156] Sokulskyi, O. E., Hilevska, E. Y., Vasiltzova, N. N., & Panchenko, D. L. (2017). Solving the problem of the route modeling of the urban passenger transport system with considering quality of passenger service and technological impact on environment. Journal of Automation and Information Sciences, 49(12), 45-56. doi:10.1615/JAutomatInfScien.v49.i12.50

[157] Chen, S., Fu, H., Wu, N., Wang, Y., & Qiao, Y. (2022). Passenger-oriented traffic management integrating perimeter control and regional bus service frequency setting using 3D-pMFD. Transportation Research Part C: Emerging Technologies, 135 doi:10.1016/j.trc.2021.103529

[158] Stepanchuk, O., Bieliatynskyi, A., & Pylypenko, O. (2021). Regularities of city passenger traffic based on existing inter-district links doi:10.1007/978-3-030-57450-5_8

[159] Chen, Y. -., Chen, S. -., Chen, S. -., & Chien-Ku, L. (2020). A research on the taipei MRT passenger traffic prediction model. Paper presented at the Proceedings - 2020 International Symposium on Computer, Consumer and Control, IS3C 2020, 65-67. doi:10.1109/IS3C50286.2020.00024

[160] Li, C., Li, F., & Wang, L. (2019). Simulation of passenger traffic network reliability restoration in urban agglomeration. [城市群客运交通网络可靠性修复仿真] Xinan Jiaotong Daxue Xuebao/Journal of Southwest Jiaotong University, 54(2), 388-394 and 401. doi:10.3969/j.issn.0258-2724.20170813

[161] Wang, X., Yang, L., An, Y., & Huo, Y. (2019). Passenger traffic volume prediction with LSTM neural network doi:10.3233/978-1-61499-939-3-107

[162] Sinitsyn, E., Vikharev, S., & Brusyanin, D. (2019). Economic and mathematical model for forecasting passenger traffic on a long term basis case of study russia. Journal of Engineering and Applied Sciences, 14(3), 773-779. doi:10.3923/jeasci.2019.773.779

[163] Morchadze, T., & Rusadze, N. (2018). Ways to address the challenges in passenger traffic within the urban transport systems. Transport Problems, 13(3), 65-77. doi:10.20858/tp.2018.13.3.6

[164] Grafeeva, N., Mikhailova, E., Nogova, E., & Tretyakov, I. (2017). Passenger traffic analysis based on st. petersburg public transport. Paper presented at the International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM, , 17(21) 509-516. doi:10.5593/sgem2017/21/S07.065

[165] Xu, W., Deng, C., Liu, B., & Qu, T. (2014). The bus passenger traffic time series prediction model. Liaoning Gongcheng Jishu Daxue Xuebao (Ziran Kexue Ban)/Journal of Liaoning Technical University (Natural Science Edition), 33(12), 1715-1720. doi:10.3969/j.issn.1008-0562.2014.12.029

[166] Pogotovkina, N. S., & Maksimovich Ugay, S. (2013). Quality assessment of transport service of the passengers in vladivostok (russia). World Applied Sciences Journal, 24(6), 809-813. doi:10.5829/idosi.wasj.2013.24.06.13240

[167] Yue, M. X., & Na, J. J. (2013). The site selection and optimization of tangshan passenger west station. Journal of Theoretical and Applied Information Technology, 47(2), 580-585.

[168] Zhang, A., & Wang, Z. (2013). The multiple linear programming and time series prediction model foundation and analysis of passenger transport quantity doi:10.1007/978-3-642-31698-2_140

[169] Shen, R. -., & Pei, Y. -. (2012). Passenger traffic forecast based on dot product-translation support vectors machine. Dalian Haishi Daxue Xuebao/Journal of Dalian Maritime University, 38(4), 99-102.

[170] Liu, H., Guo, H., Yu, Y., Wang, Z., & Liu, T. (2010). Study on optimization of urban passenger traffic environmental system based on trip. Beijing Daxue Xuebao (Ziran Kexue Ban)/Acta Scientiarum Naturalium Universitatis Pekinensis, 46(1), 121-128.

[171] Zeng, M., Huang, J., & Peng, Q. (2006). Research on assignment of passenger train plan for dedicated passenger traffic lines. Xinan Jiaotong Daxue Xuebao/Journal of Southwest Jiaotong University, 41(5), 571-574.

[172] Geng, J. -., Xiao, R. -., Ni, S. -., & Niu, H. -. (2006). Research on periodicity of motor train set scheduling for special lines for passenger traffic. Tiedao Xuebao/Journal of the China Railway Society, 28(4), 17-21.

[173] Zhu, C. -., Wang, J., & Feng, H. -. (2005). Models of passenger traffic sharing rates of regional transport corridor. Journal of Traffic and Transportation Engineering, 5(4), 111-115.